



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 09 913 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 01 C 3/02**

②1 Aktenzeichen: 195 09 913.3  
②2 Anmeldetag: 18. 3. 95  
④3 Offenlegungstag: 19. 9. 96

DE 195 09 913 A 1

⑦1 Anmelder:  
Walter, Jürgen, 07318 Saalfeld, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-PS	1 52 114
DE-PS	1 49 030
DE-AS	11 55 286
DD	47 759
US	38 97 756
US	29 44 533

⑤4 Umlaufkolbenmaschine

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Kolbenmaschine, die sowohl zur Wandlung von Bewegungsenergie in Druckenergie eines Arbeitsmediums als auch zur Wandlung von Druck- in Bewegungsenergie geeignet ist und die sich durch eine hohe Effektivität auszeichnet.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß als Kolben mindestens eine auf der Kreisbahn geführte Scheibe vorgesehen ist, deren beide Flächen zwei Kolbenflächen darstellen. Die Kolbenscheibe ist über ein gleichfalls umlaufendes Halteelement mechanisch starr mit einer Welle verbunden. Die Kreisbahnen der Kolbenscheibe und des Halteelementes sind allseitig von einem Gehäuse umschlossen, wobei jedoch keine Berührung zwischen Kolbenscheibe und Gehäuse erfolgt. In Umlaufrichtung der Kolbenscheibe ist mindestens ein beweglicher Schieber vorhanden, der den Kreisbahnquerschnitt absperren oder freigeben kann. Das Gehäuse weist in der Nähe des Schiebers je eine Einlaßöffnung und eine Auslaßöffnung für ein vorzugsweise gasförmiges Arbeitsmedium auf.

DE 195 09 913 A 1

Die Erfindung betrifft eine Kolbenmaschine zur Wandlung von Bewegungsenergie in Druckenergie eines Arbeitsmediums, vorzugsweise eines Gases, oder umgekehrt zur Wandlung der Druckenergie in Bewegungsenergie. Diese als Verdichter wie auch als Motor nutzbare Kolbenmaschine zeichnet sich durch eine hohe Effektivität aus, da sich der Kolben in eine stets gleichbleibende Richtung bewegt. Es treten z. B. nicht die Energieverluste für das Beschleunigen und Verzögern der Masse des oszillierenden Kolbens beim Hubkolbenprinzip auf. Außerdem wird in der erfindungsgemäßen Maschine der Kolben nicht durch Gleitreibung an der Zylinderwandung gebremst.

In der Technik sind Umlaufkolbenpumpen bekannt, bei denen die Förderung darauf beruht, daß entweder durch die umlaufende Drehbewegung eines im Pumpengehäuse befindlichen Verdrängers der saugseitige Gehäuseraum vergrößert und der druckseitige Gehäuseraum verkleinert wird, wie z. B. bei Schlauchpumpen oder Pumpen mit elastischem Drehkolben, oder daß eine einfache Verdrängung ohne Änderung des jeweiligen Förderquerschnittes stattfindet. Solche Pumpen sind z. B. Zahnrad- und Spindelpumpen. Darin führen geradzahnte Stirnräder oder mit Schrägzzähnen ausgestattete Spindeln, die von einem Kapselgehäuse am Umfang dicht umschlossen sind, eine Drehbewegung aus; sie wirken dabei gleichzeitig als Verdränger und Abschlußorgan zwischen Saug- und Druckseite. Nachteilig sind hohe Rückstromverluste und die daraus folgende Nutzungsbeschränkung für geringe Drücke.

Bekannt sind weiterhin Umlaufkolbenverdichter, in denen sich Kolben mit etwa gleichbleibender Geschwindigkeit in einem Gehäuse drehen. Ausführungsformen sind z. B. Schraubenverdichter mit einer der Spindelpumpe ähnlichen Wirkungsweise und Zellenverdichter. Bei letzteren sind in einen Läufer, der exzentrisch im Gehäuse gelagert ist, Schieber eingesetzt, die durch ihre Fliehkraft nach außen gegen die Gehäuseinnenwand gedrückt werden; der Arbeitsraum wird durch die Schieber in Kammern geteilt, deren Volumina sich mit der Drehung des Läufers vom Saugraum zum Druckraum hin stetig verkleinern, wodurch eine Verdichtung des Arbeitsmediums stattfindet. Nachteilig sind auch hier die aufgrund der Rückströmverluste nur geringen Drücke und der hohe Verschleiß an den dichtenden Flächen.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Umlaufkolbenmaschine zu schaffen, bei der die Rückströmverluste auf ein Minimum reduziert sind und bei der ein Verschleiß durch dichtende Flächen weitestgehend ausgeschlossen wird. Die Maschine soll mit verhältnismäßig geringem Fertigungsaufwand herstellbar sein und betriebssicher arbeiten.

Diese Aufgabe wird für eine Umlaufkolbenmaschine mit mindestens einem Kolben, der sich in einem Gehäuse auf einer Kreisbahn bewegt und der zwecks Übertragung eines Drehmomentes mit einer Welle verbunden ist, dadurch gelöst, daß als Kolben mindestens eine auf der Kreisbahn geführte Scheibe vorgesehen ist. Die beiden sich parallel gegenüberliegenden Flächen der Scheibe, im folgenden als Kolbenscheibe bezeichnet, stellen zwei Kolbenflächen dar, die im wesentlichen senkrecht zur Umlaufrichtung der Kolbenscheibe ausgerichtet sind. Die Kolbenscheibe ist zwecks Führung auf ihrer Kreisbahn und zwecks Übertragung des Drehmomentes mit Hilfe eines gleichfalls umlaufenden Halteelementes

mechanisch starr mit der Welle verbunden. Die Kreisbahnen der Kolbenscheibe und des Halteelementes sind allseitig vom Gehäuse so umschlossen, daß der Abstand zwischen der umlaufenden Kolbenscheibe und der umschließenden Gehäuseinnenfläche minimal ist, ohne daß jedoch eine Berührung zwischen Kolbenscheibe und Gehäuse erfolgt. In Umlaufrichtung der Kolbenscheibe ist im Verlaufe der Kreisbahn mindestens ein beweglicher Schieber vorhanden, der den Kreisbahnquerschnitt absperrt oder freigeben kann; die Bewegung des Schiebers ist über Getriebeglieder steuerbar. Infolge der Steuerung des Schiebers ist der Querschnitt der Kreisbahn nur kurzzeitig für den Durchgang der Kolbenscheibe geöffnet. Das Gehäuse weist in Umlaufrichtung der Kolbenscheibe hinter dem Schieber, jedoch in dessen Nähe, eine Einlaßöffnung zur Zuführung eines gasförmigen Arbeitsmediums in das Gehäuseinnere und in Umlaufrichtung der Kolbenscheibe vor dem Schieber, ebenfalls in dessen Nähe, eine Auslaßöffnung zur Abführung des gasförmigen Arbeitsmediums aus dem Gehäuseinneren auf.

Die Kolbenscheibe kann kreisrund ausgeführt sein; die Gehäuseinnenfläche sollte dann die Form eines Torus haben. Als Halteelement kann eine Kreisscheibe vorgesehen sein, an deren Peripherie mindestens eine Kolbenscheibe angeordnet ist; die Kreisscheibe sollte in ihrem Zentrum starr mit der Welle verbunden sein. Unter Umständen ist es günstig, zwei Kolbenscheiben vorzusehen und diametral am Umfang der Kreisscheibe anzuordnen.

Der Schieber kann als Drehschieber ausgebildet sein. Die Getriebeglieder zur Steuerung des Schiebers sollten so gestaltet sein, daß ein Zwangslauf zwischen dem Umlauf der Kolbenscheibe und der Schieberbewegung gewährleistet ist; als Getriebeglieder können Schubstangentrieb oder Kardangelenke, gegebenenfalls auch eine Kombination aus beiden vorgesehen sein.

Eine günstige Ausführungsform kann zwei Drehschieber vorsehen, die sich diametral in der Kreisbahn gegenüberstehen. Die Anzahl der Ein- und Auslaßöffnungen sollte mit der Anzahl der Drehschieber identisch sein.

Die Kolbenscheibe kann um einen geringen Betrag zu ihrer Umlaufachse schräggestellt sein, so daß ein optimaler Durchgang der Kolbenscheibe durch die Freigabeöffnung im Drehschieber gewährleistet ist. In analoger Weise kann die Freigabeöffnung des Drehschiebers für die Kolbenscheibe schräg angeschnittene Ränder aufweisen. Denkbar ist auch, daß der Drehschieber nicht exakt senkrecht zur Bahn der Kolbenscheibe läuft, sondern leicht in Richtung der Kolbenscheibe mitdreht.

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel, dem eine Bauform mit zwei kreisrunden Kolbenscheiben zugrunde liegt, erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung in einem Schnitt in der Umlaufebene der Kolbenscheiben

Fig. 2 die Prinzipdarstellung im Schnitt senkrecht zur Umlaufebene der Kolbenscheiben

Fig. 3 eine Gestaltungsvariante von Drehschieber und Kolbenscheibe.

In Fig. 1 sind zwei auf einer Kreisbahn 1 geführte kreisrunde Kolbenscheiben 2 vorgesehen; die Umlaufrichtung der Kolbenscheiben 2 ist durch Richtungspfeil 3 gekennzeichnet. Die beiden sich gegenüberliegenden Flächen 4, 5 jeder Kolbenscheibe 2 dienen als Kolbenflächen; sie sind senkrecht zur Umlaufrichtung der Kolbenscheiben 2 ausgerichtet. Die Kolbenscheiben 2 sind

zwecks Führung auf der Kreisbahn 1 über ein gleichfalls umlaufendes Halteelement 6 mechanisch starr mit einer Welle 7 verbunden. Das Halteelement 6 hat die Form einer Kreisscheibe, an der die Kolbenscheiben 2 diametral angeordnet sind. Die Kreisbahnen der Kolbenscheiben 2 und des Halteelementes 6 sind allseitig von einem Gehäuse 8 so umschlossen, daß der Abstand zwischen den umlaufenden Kolbenscheiben 2 und der umschließenden Gehäuseinnenfläche minimal ist, ohne daß jedoch eine Berührung zwischen Kolbenscheiben 2 und Gehäuse 8 möglich ist; die Gehäuseinnenfläche hat die geometrische Form eines Torus. In Umlaufrichtung der Kolbenscheiben 2 ist in der Kreisbahn 1 ein Drehschieber 9 vorhanden, der den Kreisbahnquerschnitt absperren oder mit seiner Öffnung 10 (Fig. 2) freigeben kann. Der Drehschieber 9 ist auf einer Welle 11 fest angeordnet; die Welle 11 ist über Getriebeglieder, die in der Zeichnung nicht dargestellt sind, mit der Welle 7, welche das Halteelement 6 und die Kolbenscheiben 2 trägt, gekoppelt. Die Getriebeglieder können nach dem Stand der Technik auf vielfältige Weise ausgeführt sein, z. B. als Kardanwelle mit entsprechender Anzahl von Gelenken oder einem Kegelradgetriebe; empfohlen wird aus Gründen der Präzision und der Verschleißfestigkeit auch eine Kombination mittels Kardanwellen und Schubstangen, wobei die konstruktive Auslegung der Getriebeglieder für das dargelegte Beispiel so erfolgen sollte, daß eine Umdrehung der Welle 7 genau zwei Umdrehungen der Welle 11 zur Folge hat. Die Umlaufrichtung des Drehschiebers ist durch Richtungspfeil 12 gekennzeichnet. Die Umlaufphasen der Kolbenscheiben 2 und der Öffnung 10 des Drehschiebers 9 und ihre Abmessungen sind so aufeinander abgestimmt, daß der Querschnitt der Kreisbahn 1 jeweils nur kurzzeitig für den Durchgang der Kolbenscheiben 2 freigegeben ist.

In Umlaufrichtung der Kolbenscheiben 2 hinter dem Drehschieber 9 weist das Gehäuse 8 eine Einlaßöffnung 13 zur Zuführung eines gasförmigen Arbeitsmediums in das Gehäuseinnere auf. In Umlaufrichtung der Kolbenscheiben 2 vor dem Drehschieber 9 ist eine Auslaßöffnung 14 zur Abführung des gasförmigen Arbeitsmediums aus dem Gehäuseinneren nach außen vorgesehen. Die Einlaßöffnung 13 und die Auslaßöffnung 14 befinden sich in der Nähe des Drehschiebers 9.

Soll die erfindungsgemäße Anordnung als Verdichter genutzt werden, ist die Welle 7 mit der Abtriebswelle eines Motors zu koppeln und in Drehung zu versetzen. Die Drehbewegung wird über das Halteelement 6 auf die Kolbenscheiben 2 übertragen, die hierdurch entsprechend Richtungspfeil 3 auf der Kreisbahn 1 umlaufen. Zugleich wird über die Getriebeglieder der Drehschieber 9 in Rotation versetzt. Hat eine der Kolbenscheiben 2 die Position des Drehschiebers 9 passiert, vergrößert sich mit fortschreitender Umlaufbewegung das Volumen des Gehäuseinneren zwischen Drehschieber 9 und der Saugseite 5 dieser Kolbenscheibe 2. Da der Kreisbahnquerschnitt durch den Drehschieber 9 gesperrt ist, entsteht in diesem Abschnitt des Gehäuseinneren ein Unterdruck, wodurch das gasförmige Arbeitsmedium durch die Einlaßöffnung 13 in das Gehäuseinnere gesaugt wird. Dieser Vorgang setzt sich fort, bis die nachlaufende zweite Kolbenscheibe 2 die Position des Drehschiebers 9 und die Einlaßöffnung 13 passiert hat. Das eingeströmte Gas ist jetzt zwischen der Saugseite 5 der vorauslaufenden Kolbenscheibe 2 und der Druckseite 4 der nachlaufenden Kolbenscheibe 2 eingeschlossen und wird durch das Gehäuseinnere geschoben, bis die vorauslaufende Kolbenscheibe 2 die Position des

Drehschiebers 9 passiert hat. Die Passage erfolgt durch die Öffnung 10 des Drehschiebers 9 hindurch, welche den Kreisbahnquerschnitt nur zu diesem Zweck und für diese kurze Zeit freigibt. Jetzt verringert sich das Volumen des Gehäuseinneren zwischen der Druckseite 4 der nachlaufenden Kolbenscheibe 2 und der Position des Drehschiebers 9, wodurch das eingeschlossene Gas verdichtet und durch die Auslaßöffnung 14 hindurch aus dem Gehäuseinneren verdrängt wird. Während dessen ist zwischen der Saugseite 5 der vorauslaufenden Kolbenscheibe 2 und dem Drehschieber 9 wieder Gas angesaugt worden, das nach der Passage der nachlaufenden Kolbenscheibe 2 in analoger Weise weiter- und ausgeschoben wird. Der beschriebene Ablauf setzt sich fort, solange die Welle 7 angetrieben wird.

Um die erfindungsgemäße Lösung als Gasmotor zu betreiben, ist durch die Einlaßöffnung 13 in das Gehäuseinnere ein unter Druck stehendes Gas einzuleiten. Das Gas entspannt sich, indem es die Kolbenscheibe 2, die gerade die Einlaßöffnung 13 passiert hat, in Richtung des Pfeiles 3 auf der Kreisbahn 1 in Bewegung versetzt und dabei das Volumen zwischen Drehschieber 9 und dieser Kolbenscheibe 2 solange vergrößert, bis die nachlaufende Kolbenscheibe 2 die Einlaßöffnung 13 passiert hat; jetzt wird diese in gleicher Weise auf der Kreisbahn 1 bewegt, während das entspannte Gas zwischen beiden Kolbenscheiben 2 weitergeschoben wird, bis die vorlaufende Kolbenscheibe 2 die Auslaßöffnung 14 passiert und freigegeben hat, durch die das entspannte Gas von der nachlaufenden Kolbenscheibe 2 nach außen geschoben wird. Der Ablauf setzt sich fort, solange durch die Einlaßöffnung 13 gespanntes Gas zugeführt wird. Dabei wird die Bewegung der umlaufenden Kolbenscheiben 2 über das Halteelement 6 auf die Welle 7 übertragen, von der ein Drehmoment abgenommen werden kann.

Selbstverständlich sind abweichend von der Darstellung im Beispiel verschiedenartige konstruktive Ausführungsformen denkbar. So können der Drehschieber 9 und die Lagerstellen für die Welle 11 ebenfalls in das Gehäuse 8 einbezogen werden. Auch die Kolbenscheiben 2 können in ihrer äußeren geometrischen Kontur und hinsichtlich ihrer Dicke variieren. Eine Möglichkeit, den Durchlaß der Kolbenscheiben 2 durch die Drehschieberöffnung günstiger zu gestalten, zeigt Fig. 3.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Kreisbahn
- 2 Kolbenscheiben
- 3 Richtungspfeil (Umlaufrichtung Kolbenscheiben)
- 4 Kolbenfläche (Druckseite)
- 5 Kolbenfläche (Saugseite)
- 6 Halteelement
- 7 Welle (für Halteelement und Kolbenscheiben)
- 8 Gehäuse
- 9 Drehschieber
- 10 Öffnung
- 11 Welle (mit Drehschieber)
- 12 Richtungspfeil (Rotationsrichtung Drehschieber)
- 13 Einlaßöffnung
- 14 Auslaßöffnung

#### Patentansprüche

1. Umlaufkolbenmaschine mit mindestens einem Kolben, der sich in einem Gehäuse auf einer Kreisbahn bewegt und der zwecks Übertragung eines

Drehmomentes mit einer Welle verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet,**

- daß als Kolben mindestens eine auf der Kreisbahn geführte Scheibe vorgesehen ist, deren sich gegenüberliegende Flächen die Kolbenflächen darstellen, 5
  - daß die Kolbenflächen im wesentlichen senkrecht zur Umlaufrichtung der Kolbenscheibe ausgerichtet sind,
  - daß die Kolbenscheibe zwecks Führung auf ihrer Kreisbahn und zwecks Übertragung des Drehmomentes über ein ebenfalls umlaufendes Halteelement mechanisch starr mit der Welle verbunden ist, 10
  - daß die Kreisbahnen der Kolbenscheibe und des Halteelementes allseitig vom Gehäuse so umschlossen sind, daß der Abstand zwischen der umlaufenden Kolbenscheibe und der umschließenden Gehäuseinnenfläche zwar auf ein Minimum beschränkt, eine Berührung zwischen Kolbenscheibe und Gehäuse jedoch ausgeschlossen ist, 20
  - daß in Umlaufrichtung der Kolbenscheibe im Verlaufe der Kreisbahn mindestens ein beweglicher Schieber zur wahlweisen Absper- 25
  - daß die Bewegung des Schiebers über Getriebeglieder steuerbar ist,
  - daß infolge der Steuerung des Schiebers der Querschnitt der Kreisbahn nur kurzzeitig für den Durchgang der Kolbenscheibe geöffnet ist, 30
  - daß im Gehäuse in Umlaufrichtung der Kolbenscheibe hinter dem Schieber, jedoch in dessen Nähe, eine Einlaßöffnung zur Zuführung eines gasförmigen Mediums in das Gehäuseinnere vorhanden ist und 35
  - daß das Gehäuse in Umlaufrichtung der Kolbenscheibe vor dem Schieber, ebenfalls in dessen Nähe, eine Auslaßöffnung zur Abführung des gasförmigen Mediums aus dem Gehäuseinneren aufweist. 40
2. Umlaufkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenscheibe kreisrund ausgeführt ist und die Gehäuseinnenfläche die Form eines Torus hat. 45
3. Umlaufkolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Halteelement eine Kreisscheibe vorgesehen ist, an deren Peripherie mindestens eine Kolbenscheibe angeordnet und die in ihrem Zentrum mit der Welle fest verbunden ist. 50
4. Umlaufkolbenmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Kolbenscheiben vorgesehen und diametral am Umfang der Kreisscheibe angeordnet sind. 55
5. Umlaufkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber als Drehschieber ausgebildet ist.
6. Umlaufkolbenmaschine nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebeglieder zur Steuerung des Drehschiebers so ausgebildet sind, daß ein Zwangslauf zwischen dem Umlauf der Kolbenscheiben und der Schieberbewegung gegeben ist. 60
7. Umlaufkolbenmaschine nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Getriebeglieder eine Kombination aus Schubstangentrieb und Kar-

dangelenken vorgesehen ist.

8. Umlaufkolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Drehschieber vorgesehen sind, die sich im wesentlichen diametral in der Kreisbahn gegenüberstehen.

9. Umlaufkolbenmaschine nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß Ein- und Auslaßöffnungen in einer Anzahl vorgesehen sind, die mit der Anzahl der Drehschieber identisch ist.

10. Umlaufkolbenmaschine nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenscheibe um einen geringen Betrag zur ihrer Umlaufachse schräggestellt ist.

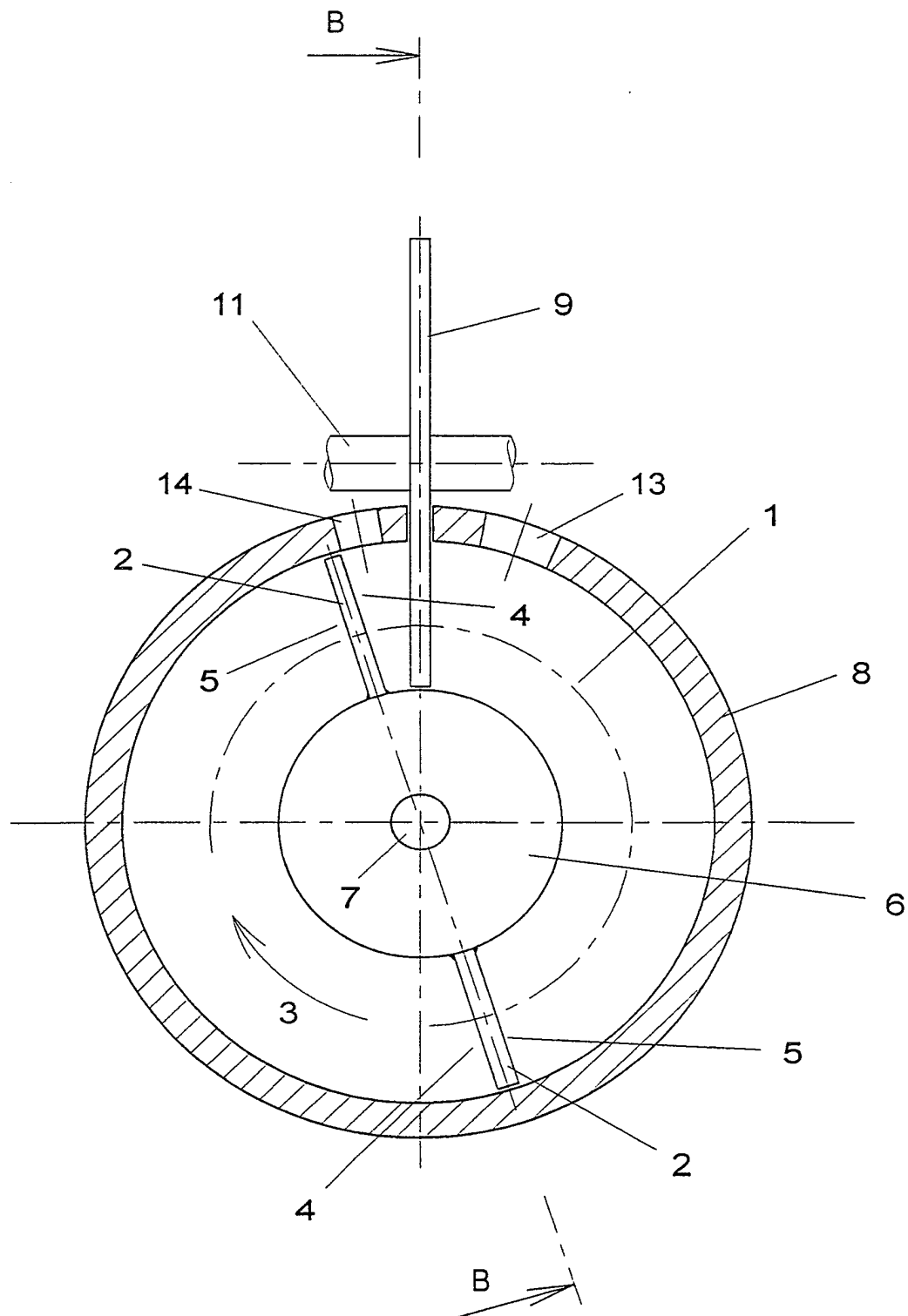
11. Umlaufkolbenmaschine nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehschieber eine Freigabeöffnung für die Kolbenscheibe mit schräg angeschnittenen Rändern aufweist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

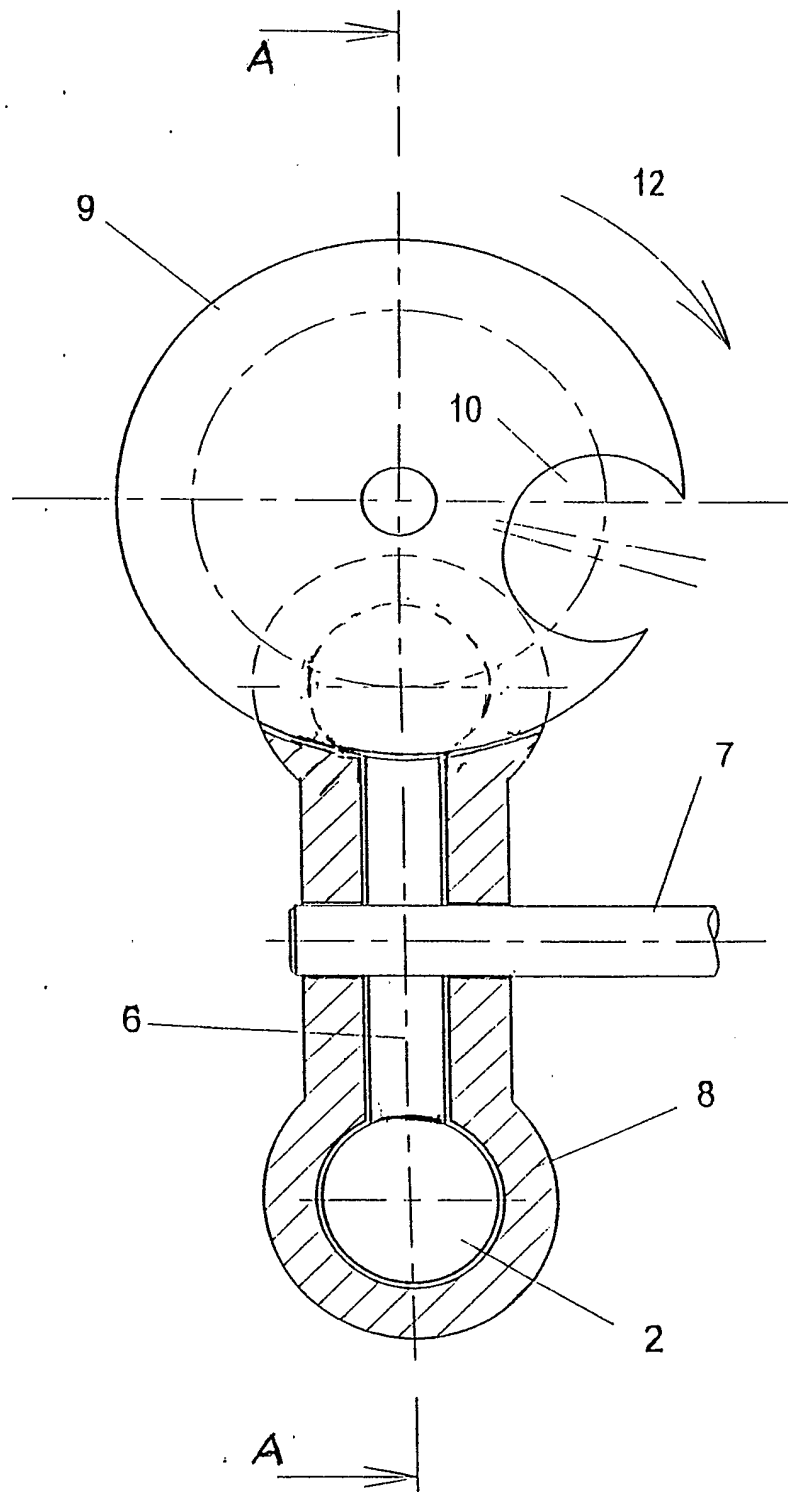
---

- Leerseite -



## Schnitt AA

Fig.1



Schnitt BB

Fig. 2

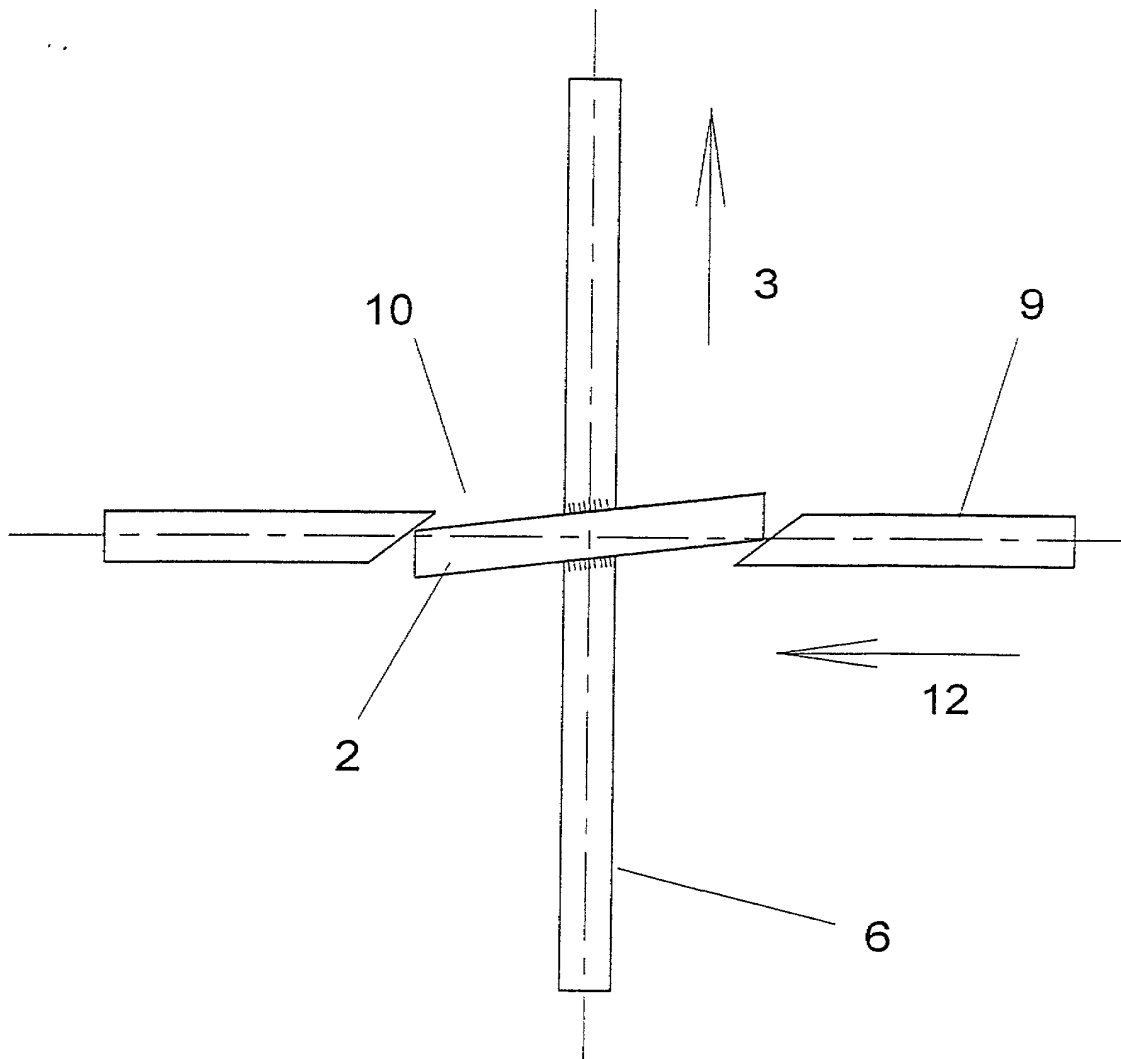


Fig. 3



**PUB-NO:** DE019509913A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** DE 19509913 A1  
**TITLE:** Rotary piston machine for pump  
**PUBN-DATE:** September 19, 1996

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
WALTER, JUERGEN	DE

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
WALTER JUERGEN	DE

**APPL-NO:** DE19509913  
**APPL-DATE:** March 18, 1995

**PRIORITY-DATA:** DE19509913A (March 18, 1995)

**INT-CL (IPC):** F01C003/02

**EUR-CL (EPC):** F01C003/02

**ABSTRACT:**

The piston is formed as a disc (2) guided on a circular path (1) and with its opposing faces forming the piston faces (4,5) aligned substantially perpendicular to the rotary direction of the piston disc. The piston disc is connected rigidly and mechanically to the shaft for transferring torque by a rotating holding element (6). The circular

paths of the piston disc and holding element are enclosed on all sides by a housing (8) so that the distance between the disc and surrounding inner face of the housing is restricted to a minimum but contact between disc and housing is excluded. A movable slider (9) selectively shuts off or releases the cross-section of the circular path and is controlled by gearing so that the cross-section of the circular path is only opened temporarily for the passage of the piston disc. The gas is supplied to the inside of the housing through an inlet opening (13) behind the slider and is discharged through an outlet opening (14) in front of the slider.